

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-309507

(43)Date of publication of application : 02.11.2001

(51)Int.Cl.

B60L 11/14

B60K 6/02

F02D 29/02

H02P 5/00

H02P 7/67

(21)Application number : 2000-122500

(71)Applicant : AISIN AW CO LTD

(22)Date of filing : 24.04.2000

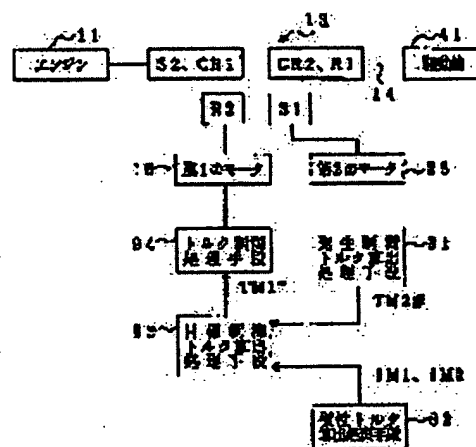
(72)Inventor : YAMAGUCHI KOZO  
GOTO KENJI

## (54) CONTROLLING DEVICE AND CONTROLLING METHOD FOR HYBRID VEHICLE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the degradation of the traveling feeling of a hybrid vehicle.

SOLUTION: This controlling device comprises an engine 11, first and second motors 16, 25, an output shaft 14 connected to a driving wheel 41, differential gears in which gear elements are each connected to the engine 1, the first and second motors 16, 25 and the output shaft 14, a generated controlling torque calculating and processing means 91 that calculates the controlling torque that is generated with the electrical control of the second motor 25, an inertia torque calculating and processing means 92 that calculates inertial torque, a target controlling torque calculating and processing means that calculates controlling torque to be targeted, and a torque control processing means 94 that controls the torque of the first motor 16 in accordance with the target controlling torque. This structure enables the controlling torque to be calculated without being affected by the inertia torque.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-309507  
(P2001-309507A)

(43) 公開日 平成13年11月2日 (2001.11.2)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
B 6 0 L 11/14		B 6 0 L 11/14	3 G 0 9 3
B 6 0 K 6/02	Z H V	F 0 2 D 29/02	D 5 H 1 1 5
F 0 2 D 29/02		H 0 2 P 5/00	X 5 H 5 5 0
H 0 2 P 5/00		7/67	C 5 H 5 7 2
7/67		B 6 0 K 9/00	Z H V E
		審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 15 頁)	

(21) 出願番号 特願2000-122500 (P2000-122500)

(22) 出願日 平成12年4月24日 (2000.4.24)

(71) 出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(72) 発明者 山口 幸蔵

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 後藤 健次

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(74) 代理人 100096426

弁理士 川合 誠 (外1名)

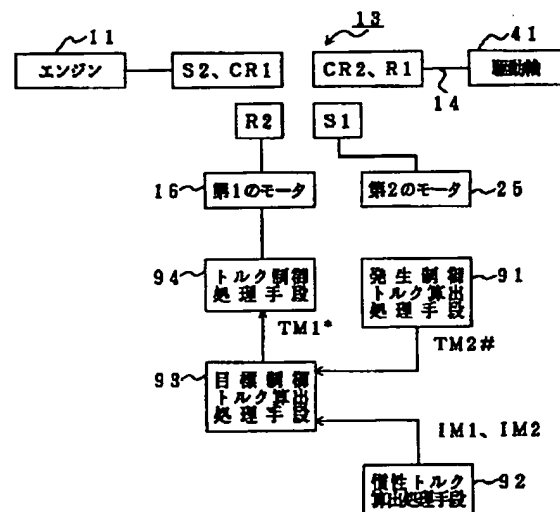
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド型車両の制御装置及び制御方法

#### (57) 【要約】

【課題】ハイブリッド型車両の走行フィーリングが低下することがないようにする。

【解決手段】エンジン11と、第1、第2のモータ16、25と、駆動輪41に連結された出力軸14と、各歯車要素とエンジン11、第1、第2のモータ16、25及び出力軸14とがそれぞれ連結された差動歯車装置と、第2のモータ25の電氣的な制御に伴って発生する制御トルクを算出する発生制御トルク算出処理手段91と、慣性トルクを算出する慣性トルク算出処理手段92と、制御トルク及び慣性トルクに基づいて、目標となる制御トルクを算出する目標制御トルク算出処理手段93と、目標となる制御トルクに従って第1のモータ16のトルク制御を行うトルク制御処理手段94とを有する。慣性トルクによる影響を受けることなく、制御トルクを算出することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンと、第1、第2のモータと、駆動輪に連結された出力軸と、少なくとも4個の歯車要素を備え、各歯車要素と前記エンジン、第1、第2のモータ及び出力軸とがそれぞれ連結された差動歯車装置と、前記第2のモータの電氣的な制御に伴って発生する制御トルクを算出する発生制御トルク算出処理手段と、第1、第2のモータのモータ回転速度の変化に伴って発生する第1、第2の慣性トルクを算出する慣性トルク算出処理手段と、前記制御トルク及び第1、第2の慣性トルクに基づいて、第1のモータの電氣的な制御を行うための目標となる制御トルクを算出する目標制御トルク算出処理手段と、前記目標となる制御トルクに従って第1のモータのトルク制御を行うトルク制御処理手段とを有することを特徴とするハイブリッド型車両の制御装置。

【請求項2】 エンジンと、第1、第2のモータと、駆動輪に連結された出力軸と、少なくとも4個の歯車要素を備え、各歯車要素と前記エンジン、第1、第2のモータ及び出力軸とがそれぞれ連結された差動歯車装置と、前記第2のモータの電氣的な制御に伴って発生する制御トルクを算出する発生制御トルク算出処理手段と、第1のモータのモータ回転速度の変化に伴って、第1のモータのロータから前記差動歯車装置の歯車要素までの各回転要素に発生する第1の慣性トルク、及び第2のモータのモータ回転速度の変化に伴って、第2のモータのロータから前記差動歯車装置の歯車要素までの各回転要素に発生する第2の慣性トルクを算出する慣性トルク算出処理手段と、前記制御トルク及び第1、第2の慣性トルクに基づいて、第1のモータの電氣的な制御を行うための目標となる制御トルクを算出する目標制御トルク算出処理手段と、前記目標となる制御トルクに従って第1のモータのトルク制御を行うトルク制御処理手段とを有することを特徴とするハイブリッド型車両の制御装置。

【請求項3】 エンジンと、第1、第2のモータと、駆動輪に連結された出力軸と、少なくとも4個の歯車要素を備え、各歯車要素と前記エンジン、第1、第2のモータ及び出力軸とがそれぞれ連結された差動歯車装置と、前記出力軸に出力される出力トルクの目標出力トルクを算出する目標出力トルク算出処理手段と、前記第2のモータの電氣的な制御に伴って発生する制御トルクを算出する発生制御トルク算出処理手段と、第1、第2のモータのモータ回転速度の変化に伴って発生する第1、第2の慣性トルクを算出する慣性トルク算出処理手段と、前記制御トルク及び第1、第2の慣性トルクに基づいて、前記目標出力トルクが発生させられるように、第1のモータの電氣的な制御を行うための目標となる制御トルクを算出する目標制御トルク算出処理手段と、前記目標となる制御トルクに従って第1のモータのトルク制御を行うトルク制御処理手段とを有することを特徴とするハイブリッド型車両の制御装置。

【請求項4】 エンジンと、第1、第2のモータと、駆動輪に連結された出力軸と、少なくとも4個の歯車要素を備え、各歯車要素と前記エンジン、第1、第2のモータ及び出力軸とがそれぞれ連結された差動歯車装置と、前記出力軸に出力される出力トルクの目標出力トルクを設定する目標出力トルク設定処理手段と、前記第2のモータの電氣的な制御に伴って発生する制御トルクを算出する発生制御トルク算出処理手段と、第1のモータのモータ回転速度の変化に伴って、第1のモータのロータから前記差動歯車装置の歯車要素までの各回転要素に発生する第1の慣性トルク、及び第2のモータのモータ回転速度の変化に伴って、第2のモータのロータから前記差動歯車装置の歯車要素までの各回転要素に発生する第2の慣性トルクを算出する慣性トルク算出処理手段と、前記制御トルク及び第1、第2の慣性トルクに基づいて、前記目標出力トルクが発生させられるように、第1のモータの電氣的な制御を行うための目標となる制御トルクを算出する目標制御トルク算出処理手段と、前記目標となる制御トルクに従って第1のモータのトルク制御を行うトルク制御処理手段とを有することを特徴とするハイブリッド型車両の制御装置。

【請求項5】 エンジンの目標エンジン回転速度を算出する目標エンジン回転速度算出処理手段と、エンジン回転速度が目標エンジン回転速度になるように、第2のモータの回転速度制御を行う回転速度制御処理手段とを有する請求項1～4のいずれか1項に記載のハイブリッド型車両の制御装置。

【請求項6】 目標エンジン回転速度を $NE^*$ とし、車速を $V$ としたとき、目標モータ回転速度 $NM2^*$ は、 $NM2^* = K1 \cdot NE^* - K2 \cdot V$  ( $K1$ 、 $K2$ :定数)にされる請求項5に記載のハイブリッド型車両の制御装置。

【請求項7】 前記第1の慣性トルクは、第1のモータのロータの慣性モーメントと、第1のモータの角加速度とを乗算することによって算出され、前記第2の慣性トルクは、第2のモータのロータの慣性モーメントと、第2のモータの角加速度とを乗算することによって算出される請求項1又は3に記載のハイブリッド型車両の制御装置。

【請求項8】 前記第1の慣性トルクは、第1のモータのロータから前記差動歯車装置の歯車要素までの各回転要素の慣性モーメントと、前記各回転要素の角加速度とをそれぞれ乗算することによって得られた値の和であり、前記第2の慣性トルクは、第2のモータのロータから前記差動歯車装置の歯車要素までの各回転要素の慣性モーメントと、前記各回転要素の角加速度とをそれぞれ乗算することによって得られた値の和である請求項2又は4に記載のハイブリッド型車両の制御装置。

【請求項9】 前記第2のモータの電氣的な制御に伴

て発生する制御トルクを $TM2\#$ とし、第1の慣性トルクを $IM1$ とし、第2の慣性トルクを $IM2$ とし、目標出力トルクを $TO^*$ としたとき、目標モータトルク $TM1^*$ は、

$$TM1^* = K3(TM2\# + IM2) - K4 \cdot TO^* - IM1 \quad (K3, K4: \text{定数})$$

にされる請求項8に記載のハイブリッド型車両の制御装置。

【請求項10】 エンジン、第1、第2のモータ、駆動輪に連結された出力軸、並びに少なくとも4個の歯車要素を備え、各歯車要素と前記エンジン、第1、第2のモータ及び出力軸とがそれぞれ連結された差動歯車装置を備えたハイブリッド型車両の制御方法において、前記第2のモータの電氣的な制御に伴って発生する制御トルクを算出し、第1、第2のモータのモータ回転速度の変化に伴って発生する第1、第2の慣性トルクを算出し、前記制御トルク及び第1、第2の慣性トルクに基づいて、第1のモータの電氣的な制御を行うための目標となる制御トルクを算出し、該目標となる制御トルクに従って第1のモータのトルク制御を行うことを特徴とするハイブリッド型車両の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハイブリッド型車両の制御装置及び制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、エンジン、二つのモータ、及び差動歯車装置としてのプラネタリギヤユニットを備え、プラネタリギヤユニットの三つの歯車要素とエンジン、一方のモータ及び出力軸とをそれぞれ連結し、他方のモータと前記出力軸とを連結するようにしたスプリット型のハイブリッド型車両が提供されている（特開平10-98805号公報参照）。

【0003】そして、例えば、アクセルペダルが踏み込まれて、前記プラネタリギヤユニットの各歯車要素のうちの一つの歯車要素の回転が変化すると、一方のモータの回転速度が変化する。そこで、一方のモータの慣性トルクを考慮して前記他方のモータの目標モータトルクが設定されるようになっている。したがって、ハイブリッド型車両の走行フィーリングを向上させることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来のハイブリッド型車両においては、プラネタリギヤユニットが四つの歯車要素を備え、各歯車要素とエンジン、二つのモータ及び出力軸とをそれぞれ連結したスプリット型のハイブリッド型車両の場合、例えば、アクセルペダルが踏み込まれ、前記プラネタリギヤユニットの各歯車要素のうちの一つの歯車要素、例えば、エンジンと連結された歯車要素の回転速度が変化したときに、そ

れに伴って回転速度が変化する二つのモータの制御が適正に行われないと、ハイブリッド型車両の走行フィーリングが低下してしまう。

【0005】本発明は、前記従来のハイブリッド型車両の問題点を0決して、差動歯車装置が四つの歯車要素を備え、各歯車要素とエンジン、二つのモータ及び出力軸とをそれぞれ連結したスプリット型のハイブリッド型車両において、差動歯車装置の各歯車要素のうちの一つの歯車要素の回転が変化したときに、ハイブリッド型車両の走行フィーリングが低下することがないハイブリッド型車両の制御装置及び制御方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】そのために、本発明のハイブリッド型車両の制御装置においては、エンジンと、第1、第2のモータと、駆動輪に連結された出力軸と、少なくとも4個の歯車要素を備え、各歯車要素と前記エンジン、第1、第2のモータ及び出力軸とがそれぞれ連結された差動歯車装置と、前記第2のモータの電氣的な制御に伴って発生する制御トルクを算出する発生制御トルク算出処理手段と、第1、第2のモータのモータ回転速度の変化に伴って発生する第1、第2の慣性トルクを算出する慣性トルク算出処理手段と、前記制御トルク及び第1、第2の慣性トルクに基づいて、第1のモータの電氣的な制御を行うための目標となる制御トルクを算出する目標制御トルク算出処理手段と、前記目標となる制御トルクに従って第1のモータのトルク制御を行うトルク制御処理手段とを有する。

【0007】本発明の他のハイブリッド型車両の制御装置においては、エンジンと、第1、第2のモータと、駆動輪に連結された出力軸と、少なくとも4個の歯車要素を備え、各歯車要素と前記エンジン、第1、第2のモータ及び出力軸とがそれぞれ連結された差動歯車装置と、前記第2のモータの電氣的な制御に伴って発生する制御トルクを算出する発生制御トルク算出処理手段と、第1のモータのモータ回転速度の変化に伴って、第1のモータのロータから前記差動歯車装置の歯車要素までの各回転要素に発生する第1の慣性トルク、及び第2のモータのロータから前記差動歯車装置の歯車要素までの各回転要素に発生する第2の慣性トルクを算出する慣性トルク算出処理手段と、前記制御トルク及び第1、第2の慣性トルクに基づいて、第1のモータの電氣的な制御を行うための目標となる制御トルクを算出する目標制御トルク算出処理手段と、前記目標となる制御トルクに従って第1のモータのトルク制御を行うトルク制御処理手段とを有する。

【0008】本発明の更に他のハイブリッド型車両の制御装置においては、エンジンと、第1、第2のモータと、駆動輪に連結された出力軸と、少なくとも4個の歯

車要素を備え、各歯車要素と前記エンジン、第1、第2のモータ及び出力軸とがそれぞれ連結された差動歯車装置と、前記出力軸に出力される出力トルクの目標出力トルクを算出する目標出力トルク算出処理手段と、前記第2のモータの電氣的な制御に伴って発生する制御トルクを算出する発生制御トルク算出処理手段と、第1、第2のモータのモータ回転速度の変化に伴って発生する第1、第2の慣性トルクを算出する慣性トルク算出処理手段と、前記制御トルク及び第1、第2の慣性トルクに基づいて、前記目標出力トルクが発生させられるように、第1のモータの電氣的な制御を行うための目標となる制御トルクを算出する目標制御トルク算出処理手段と、前記目標となる制御トルクに従って第1のモータのトルク制御を行うトルク制御処理手段とを有する。

【0009】本発明の更に他のハイブリッド型車両の制御装置においては、エンジンと、第1、第2のモータと、駆動輪に連結された出力軸と、少なくとも4個の歯車要素を備え、各歯車要素と前記エンジン、第1、第2のモータ及び出力軸とがそれぞれ連結された差動歯車装置と、前記出力軸に出力される出力トルクの目標出力トルクを設定する目標出力トルク設定処理手段と、前記第2のモータの電氣的な制御に伴って発生する制御トルクを算出する発生制御トルク算出処理手段と、第1のモータのモータ回転速度の変化に伴って、第1のモータのロータから前記差動歯車装置の歯車要素までの各回転要素に発生する第1の慣性トルク、及び第2のモータのモータ回転速度の変化に伴って、第2のモータのロータから前記差動歯車装置の歯車要素までの各回転要素に発生する第2の慣性トルクを算出する慣性トルク算出処理手段と、前記制御トルク及び第1、第2の慣性トルクに基づいて、前記目標出力トルクが発生させられるように、第1のモータの電氣的な制御を行うための目標となる制御トルクを算出する目標制御トルク算出処理手段と、前記目標となる制御トルクに従って第1のモータのトルク制御を行うトルク制御処理手段とを有する。

【0010】本発明の更に他のハイブリッド型車両の制御装置においては、さらに、エンジンの目標エンジン回転速度を算出する目標エンジン回転速度算出処理手段と、エンジン回転速度が目標エンジン回転速度になるように、第2のモータの回転速度制御を行う回転速度制御処理手段とを有する。

【0011】本発明の更に他のハイブリッド型車両の制御装置においては、さらに、目標エンジン回転速度を $N E^*$ とし、車速を $V$ としたとき、目標モータ回転速度 $N M 2^*$ は、 $N M 2^* = K 1 \cdot N E^* - K 2 \cdot V$  ( $K 1, K 2$ : 定数)にされる。

【0012】本発明の更に他のハイブリッド型車両の制御装置においては、さらに、前記第1の慣性トルクは、

第1のモータのロータの慣性モーメントと、第1のモータの角加速度とを乗算することによって算出され、前記第2の慣性トルクは、第2のモータのロータの慣性モーメントと、第2のモータの角加速度とを乗算することによって算出される。

【0013】本発明の更に他のハイブリッド型車両の制御装置においては、さらに、前記第1の慣性トルクは、第1のモータのロータから前記差動歯車装置の歯車要素までの各回転要素の慣性モーメントと、前記各回転要素の角加速度とをそれぞれ乗算することによって得られた値の和であり、前記第2の慣性トルクは、第2のモータのロータから前記差動歯車装置の歯車要素までの各回転要素の慣性モーメントと、前記各回転要素の角加速度とをそれぞれ乗算することによって得られた値の和である。

【0014】本発明の更に他のハイブリッド型車両の制御装置においては、さらに、前記第2のモータの電氣的な制御に伴って発生する制御トルクを $T M 2 \#$ とし、第1の慣性トルクを $I M 1$ とし、第2の慣性トルクを $I M 2$ とし、目標出力トルクを $T O^*$ としたとき、目標モータトルク $T M 1^*$ は、 $T M 1^* = K 3 (T M 2 \# + I M 2) - K 4 \cdot T O^* - I M 1$  ( $K 3, K 4$ : 定数)にされる。

【0015】本発明のハイブリッド型車両の制御方法においては、エンジン、第1、第2のモータ、駆動輪に連結された出力軸、並びに少なくとも4個の歯車要素を備え、各歯車要素と前記エンジン、第1、第2のモータ及び出力軸とがそれぞれ連結された差動歯車装置を備えたハイブリッド型車両に適用される。

【0016】そして、前記第2のモータの電氣的な制御に伴って発生する制御トルクを算出し、第1、第2のモータのモータ回転速度の変化に伴って発生する第1、第2の慣性トルクを算出し、前記制御トルク及び第1、第2の慣性トルクに基づいて、第1のモータの電氣的な制御を行うための目標となる制御トルクを算出し、該目標となる制御トルクに従って第1のモータのトルク制御を行う。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0018】図1は本発明の第1の実施の形態におけるハイブリッド型車両の制御装置の機能ブロック図である。

【0019】図において、11はエンジン、16は第1のモータ、25は第2のモータ、14は駆動輪41に連結された出力軸、13は、少なくとも4個の歯車要素としてのサンギヤ $S 1$ 、サンギヤ $S 2$ 及びキャリア $C R 1$ 、リングギヤ $R 2$ 、並びにキャリア $C R 2$ 及びリングギヤ $R 1$ を備え、前記サンギヤ $S 2$ 、リングギヤ $R 2$ 、

サンギヤS1及びキャリヤCR2と前記エンジン11、第1、第2のモータ16、25及び出力軸14とがそれぞれ連結された差動歯車装置としてのアラネタリギヤユニット、91は前記第2のモータ25の電氣的な制御に伴って発生する制御トルクとしてのモータトルクTM2#を算出する発生制御トルク算出処理手段、92は第1、第2のモータ16、25のモータ回転速度NM1、NM2の変化に伴って発生する第1、第2の慣性トルクIM1、IM2を算出する慣性トルク算出処理手段、93は前記モータトルクTM2#及び第1、第2の慣性トルクIM1、IM2に基づいて、第1のモータ16の電氣的な制御を行うための目標となる制御トルクとしての目標モータトルクTM1\*を算出する目標制御トルク算出処理手段、94は前記目標モータトルクTM1\*に従って第1のモータ16のトルク制御を行うトルク制御処理手段である。

【0020】図2は本発明の第1の実施の形態におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【0021】図において、11はエンジン(E/G)、13は第1、第2のアラネタリ51、52から成る差動歯車装置としてのアラネタリギヤユニット、14は該アラネタリギヤユニット13の出力軸、15は該出力軸14に取り付けられたカウンタドライブギヤ、16は第1のモータ(M1)、25は第2のモータ(M2)である。なお、前記出力軸14は駆動軸41に連結される。

【0022】前記第1のアラネタリ51は、サンギヤS1、該サンギヤS1と噛(し)合するピニオンP1、該ピニオンP1と噛合するリングギヤR1、及び前記ピニオンP1を回転自在に支持するキャリヤCR1から成り、前記第2のアラネタリ52は、サンギヤS2、該サンギヤS2と噛合するピニオンP2、該ピニオンP2と噛合するリングギヤR2、及び前記ピニオンP2を回転自在に支持するキャリヤCR2から成る。前記アラネタリギヤユニット13内において、キャリヤCR1とサンギヤS2とが連結され、リングギヤR1とキャリヤCR2とが連結される。前記サンギヤS1、キャリヤCR1及びリングギヤR1によって3個の歯車要素が構成され、前記サンギヤS2、キャリヤCR2及びリングギヤR2によって3個の歯車要素が構成される。

【0023】そして、前記エンジン11と第1の歯車要素としてのサンギヤS2及びキャリヤCR1とが、前記第1のモータ16と第2の歯車要素としてのリングギヤR2とが、前記第2のモータ25と第3の歯車要素としてのサンギヤS1とが、出力軸14と第4の歯車要素としてのキャリヤCR2及びリングギヤR1とが連結される。

【0024】そのために、エンジン11及び第1、第2のモータ16、25に、それぞれ出力軸12、17及び伝動軸26が配設される。そして、出力軸12とサンギヤS2とが連結され、出力軸17とリングギヤR2と

が、出力軸17に取り付けられたドライブギヤ53、カウンタ軸54に対して回転自在に配設され、かつ、前記ドライブギヤ53と噛合させられるカウンタギヤ55、及び前記リングギヤR2に取り付けられたドリブンギヤ56を介して連結され、伝動軸26とサンギヤS1とが連結される。

【0025】前記第1のモータ16は、前記出力軸17に固定され、回転自在に配設されたロータ21、該ロータ21の周囲に配設されたステータ22、及び該ステータ22に巻装されたコイル23から成り、該コイル23と蓄電部材としての図示されないバッテリーとが接続される。前記第1のモータ16は、バッテリーから供給された電流によって駆動され、回転を発生させて出力軸17に出力する。なお、本実施の形態においては、前記蓄電部材としてバッテリーを使用しているが、該バッテリーに代えて、キャパシタ、フライホイール、蓄圧器等を使用することもできる。

【0026】また、前記第2のモータ25は、前記伝動軸26に固定され、回転自在に配設されたロータ37、該ロータ37の周囲に配設されたステータ38、及び該ステータ38に巻装されたコイル39から成り、該コイル39と前記バッテリーとが接続される。前記第2のモータ25は、伝動軸26を介して入力される回転によって電力を発生させ、前記バッテリーに電流を供給したり、前記バッテリーから供給された電流によって駆動され、回転を発生させて伝動軸26に出力したりする。

【0027】前記エンジン11の回転と同じ方向に駆動軸41を回転させるために、カウンタシャフト31が配設され、該カウンタシャフト31にカウンタドリブンギヤ32及びピニオンドライブギヤ33が固定される。そして、前記カウンタドリブンギヤ32と前記カウンタドライブギヤ15とが噛合させられ、カウンタドライブギヤ15の回転が反転されてカウンタドリブンギヤ32に伝達されるようになっている。

【0028】また、ディファレンシャル装置36に大リングギヤ35が固定され、前記ピニオンドライブギヤ33と大リングギヤ35とが噛合させられる。したがって、大リングギヤ35に伝達された回転が、前記ディファレンシャル装置36によって分配され、駆動軸57を介して前記駆動軸41に伝達される。

【0029】次に、前記構成のハイブリッド型車両の動作について説明する。

【0030】図3は本発明の第1の実施の形態におけるハイブリッド型車両の制御回路のブロック図、図4は本発明の第1の実施の形態におけるハイブリッド型車両の動作を示すメインフローチャート、図5は本発明の第1の実施の形態における駆動軸における目標出力トルクマップを示す図、図6は本発明の第1の実施の形態におけるエンジン目標運転状態マップを示す図、図7は本発明の第1の実施の形態における第1モータ制御処理のサブ

ルーチンを示す図、図8は本発明の第1の実施の形態におけるアラネタリギヤユニットの概念図、図9は本発明の第1の実施の形態における発進時の回転速度線図である。なお、図5において、横軸に車速Vを、縦軸に駆動軸57（図2）における目標の出力トルク $T_O^*$ 、すなわち、目標出力トルク $T_O^*$ を、図6において、横軸にエンジン回転速度NEを、縦軸にエンジントルクTEを採ってある。

【0031】図3において、U1は駆動部、U2は制御部、U3はセンサ部であり、前記駆動部U1にエンジン11、第1、第2のモータ16、25及びバッテリー43が配設され、制御部U2に、CPUから成り、ハイブリッド型車両の全体の制御を行う車両制御装置61、前記エンジン11の制御を行うエンジン制御装置46、第1のモータ16の制御を行う第1モータ制御装置47、第2のモータ25の制御を行う第2モータ制御装置49、及び記憶手段としての図示されないメモリが配設され、センサ部U3に、前記バッテリー43の蓄電残量としてのバッテリー残量SOCを検出する蓄電残量検出手段としてのバッテリーセンサ44、図示されないアクセルペダルに配設され、アクセルペダルの踏み量であるアクセル開度APを検出するアクセルセンサ62、車速Vを検出する車速検出手段としての車速センサ63、第2のモータ25の回転速度、すなわち、モータ回転速度NM2を検出するモータ回転速度検出手段としてのモータ回転速度センサ64、及びエンジン11の回転速度、すなわち、エンジン回転速度NEを検出するエンジン回転速度検出手段としてのエンジン回転速度センサ65が配設される。そして、前記アクセル開度AP、車速V及びバッテリー残量SOCは車両制御装置61に送られ、前記モータ回転速度NM2は第2モータ制御装置49に送られ、エンジン回転速度NEはエンジン制御装置46に送られる。なお、前記モータ回転速度センサ64は伝動軸26と対向させて、エンジン回転速度センサ65は出力軸12と対向させて配設される。

【0032】前記構成のハイブリッド型車両において、車両制御装置61の図示されない目標出力トルク設定処理手段MS1は、目標出力トルク設定処理を行い、アクセル開度AP及び車速Vを読み込み、前記メモリ内の、図5に示される目標出力トルクマップを参照し、アクセルペダル開度AP及び車速Vに対応する目標出力トルク $T_O^*$ を設定する。

【0033】続いて、エンジン目標運転状態設定処理手段MS2は、エンジン目標運転状態設定処理を行い、前記目標出力トルク $T_O^*$ 及び車速Vに基づいて、駆動軸57に目標出力トルク $T_O^*$ を出力するために必要な動力（パワー）、すなわち、必要動力POを次の式に基づいて算出し、エンジン目標運転状態を設定する。

【0034】 $PO = T_O^* \cdot V$

次に、前記エンジン目標運転状態設定処理手段MS2

は、バッテリー残量SOCを読み込み、該バッテリー残量SOCに対応させて前記必要動力POに補正動力Phを加算して、必要動力POを補正する。補正後の必要動力 $PO'$ は、

$$PO' = PO + Ph$$

になる。なお、バッテリー残量SOCが少ない場合、第1のモータ16によって電力を発生させ、前記バッテリー43に電流を供給して充電するために、必要動力POを大きく（ $Ph > 0$ ）し、バッテリー残量SOCが多い場合、前記バッテリー43から第2のモータ25に電流を供給し、電力を消費するために、必要動力POを小さく（ $Ph < 0$ ）する。

【0035】続いて、前記エンジン目標運転状態設定処理手段MS2の目標エンジン回転速度算出処理手段及び目標エンジントルク算出処理手段は、前記メモリ内の、図6に示されるエンジン目標運転状態マップを参照し、前記必要動力 $PO'$ がエンジン11から出力されるように、すなわち、エンジントルクTEとエンジン回転速度NEとを乗算することによって算出された動力が、前記必要動力 $PO'$ になるように、エンジン運転ポイント $PO1-PO1 \sim PO3-PO3$ のうち、効率が良いポイント $A1 \sim A3$ 、 $A_{in}$ をエンジン目標運転状態として設定し、エンジン目標運転状態における目標のエンジン回転速度 $NE1 \sim NE3$ を目標エンジン回転速度 $NE^*$ とし、エンジン目標運転状態における目標のエンジントルク $TE1 \sim TE3$ を目標エンジントルク $TE^*$ として算出する。

【0036】なお、前記エンジン目標運転状態マップにおいて、前記エンジン運転ポイント $PO1-PO1 \sim PO3-PO3$ は、エンジントルクTEとエンジン回転速度NEとを乗算することによって算出された動力が一定になるポイントであり、 $\alpha 1 \sim \alpha 6$ は、エンジン11の効率が一定になるポイントである。また、前記エンジン目標運転状態マップにおいて、エンジントルクTE及びエンジン回転速度NEがそれぞれ $TE_{in}$ 及び $NE_{in}$ 以下になる場合、目標エンジン回転速度 $NE^*$ 及び目標エンジントルク $TE^*$ は0（零）にされ、エンジン11は停止させられる。

【0037】そして、車両制御装置61の図示されない第2モータ制御処理手段MS3は、第2モータ制御処理を行い、目標モータ回転速度NM2\*を第2モータ制御装置49に送るようにしている。

【0038】図8に示されるように、前記アラネタリギヤユニット13の第1のアラネタリ51におけるサンギヤS1の歯数をZS1とし、リングギヤR1の歯数をZR1としたとき、歯数ZR1に対する歯数ZS1の比 $\lambda 1$ は、

$$\lambda 1 = ZS1 / ZR1$$

になる。また、前記アラネタリギヤユニット13の第2のアラネタリ52におけるサンギヤS2の歯数をZS2

とし、リングギヤR2の歯数をZR2としたとき、歯数ZR2に対する歯数ZS2の比 $\lambda 2$ は、

$$\lambda 2 = ZS2 / ZR2$$

になる。

【0039】そして、リングギヤR2の回転速度に対するキャリアCR2の回転速度の比をA

$$A = 1$$

とし、リングギヤR1及びキャリアCR2の回転速度に対するキャリアCR1及びサンギヤS2の回転速度の比をBとし、キャリアCR1及びサンギヤS2の回転速度に対するサンギヤS1の回転速度の比をCとしたとき、比B、Cは、

$$B = \lambda 1$$

$$C = \lambda 1 \cdot \lambda 2$$

になる。

【0040】そして、図9に示される回転速度線図から分かるように、第1のモータ16の回転速度、すなわち、モータ回転速度NM1、出力軸14の回転速度、すなわち、出力回転速度NO、エンジン回転速度NE及びモータ回転速度NM2の各回転速度のうちの二つの回転速度が分かると、残りの二つの回転速度を単純な比例計

$$\begin{aligned} NM2^* &= ((C+B)/B) NE^* - (C/B) V \cdot GO \\ &= K1 \cdot NE^* - K2 \cdot V \end{aligned}$$

ただし、K1、K2は定数であり、該定数K1、K2は、

$$K1 = (C+B)/B$$

$$K2 = (C/B) GO$$

である。

【0045】そして、前記第2モータ制御装置49の図示されない回転速度制御処理手段は、モータ回転速度センサ64によって検出されたモータ回転速度NM2が目標モータ回転速度NM2\*になるように、第2のモータ25の電気的な制御としての回転速度制御を行う。すなわち、モータ回転速度NM2と目標モータ回転速度NM2\*との偏差 $\Delta NM2$ が0になるように、第2のモータ25に供給される電流がフィードバック制御される。

【0046】なお、ハイブリッド型車両を所定の車速Vで走行させているときに、エンジン11を始動する場合、始動する前のエンジン回転速度NEは0であるので、エンジン11を始動するのに伴って目標エンジン回転速度NE\*が急激に立ち上げられる。その場合、目標モータ回転速度NM2\*が大きく変化するので、ハイブリッド型車両にショックが発生してしまう。

【0047】そこで、エンジン11を始動する場合は、目標エンジン回転速度NE\*を段階的に変更し、また、エンジン11を停止させる場合は、目標エンジン回転速度NE\*を段階的に変更して0にする。

【0048】ところで、ハイブリッド型車両を走行させているときに、例えば、前記アクセルペダルが踏み込まれると、前記プラネタリギヤユニット13のキャリアC

算式に基づいて算出することができる。

【0041】例えば、エンジン回転速度NE及び出力回転速度NOが分かると、モータ回転速度NM2は、 $NM2 = ((C+B)/B) NE - (C/B) NO$ によって算出することができる。

【0042】ここで、前記車速Vは車輪のうち、例えば、駆動輪41の回転速度によって得られるとすると、プラネタリギヤユニット13から駆動輪41までのギヤ比がGOである場合、前記出力回転速度NOは、 $NO = V \cdot GO$

であるので、前記モータ回転速度NM2は、

$$NM2 = ((C+B)/B) NE - (C/B) V \cdot GO$$

になる。  
【0043】したがって、前記第2モータ制御処理手段MS3は、車速V、及び前記エンジン目標運転状態設定処理手段MS2において算出された目標エンジン回転速度NE\*に基づいて、第2のモータ25の目標のモータ回転速度NM2、すなわち、目標モータ回転速度NM2\*を次の式に基づいて算出し、該目標モータ回転速度NM2\*を第2モータ制御装置49に送る。

【0044】

R1及びサンギヤS2の回転が変化したが、このとき、アクセル開度APが変化するので、目標出力トルクTO\*が変化させられ、該目標出力トルクTO\*の変化に伴って必要動力POが変化させられる。そして、必要動力POの変化に伴って、目標エンジン回転速度NE\*が変化させられ、さらに、目標モータ回転速度NM2\*が変化させられるので、第2のモータ25のモータ回転速度NM2が目標モータ回転速度NM2\*になるように回転速度制御を行うことができる。

【0049】ところが、プラネタリギヤユニット13のサンギヤS2、リングギヤR2、サンギヤS1及びキャリアCR2と、エンジン11、第1、第2のモータ16、25及び出力軸14とがそれぞれ連結されるので、前記第2のモータ25の回転速度制御を行うのに伴ってモータ回転速度NM2が変化したときに、モータトルクTM1を適正に制御しないと、ハイブリッド型車両の出力トルクTOを目標出力トルクTO\*にすることができないので、ハイブリッド型車両の走行フィーリングが低下してしまう。

【0050】そこで、第2モータ制御処理が終了すると、前記車両制御装置61の図示されない第1モータ制御処理手段MS4は、第1モータ制御処理を行い、モータトルクTM1を制御する。

【0051】ところで、第1のモータ16によって発生させられるモータトルクTM1は、前記モータトルクTM2及び出力トルクTOに基づいて、プラネタリギヤユニット13を考慮すると、次のトルクバランスの式



$$TM1 = (C / (A + B)) TM2$$

$$- (B / (A + B)) TO \dots\dots (1)$$

で算出することができる。ここで、各モータトルク $TM1$ 、 $TM2$ 及び出力トルク $TO$ は、エンジン11が駆動されるときにプラネタリギヤユニット13に作用する向きに発生する場合、正の値を採る。そして、第2のモータ25において回転速度制御が行われている場合に、第2のモータ25に供給される電流の値、すなわち、電流値と、第2のモータ25によって発生させられるモータトルク $TM2$ とが比例する。

【0052】そこで、図示されない電流センサによって第2のモータ25における前記電流値を検出し、該電流値に基づいてモータトルク $TM2$ を算出し、算出されたモータトルク $TM2$ 及び目標出力トルク $TO^*$ に基づいて、第1のモータ16の電気的な制御を行うための目標となる制御トルクとしての目標モータトルク $TM1^*$ を算出することが考えられる。

【0053】この場合、第1のモータ16の回転速度の変化に伴って、ロータ21からリングギヤ $R2$ までの各回転要素、すなわち、ロータ21、出力軸17、ドライブギヤ53、カウンタ軸54、カウンタギヤ55、ドリブンギヤ56及びリングギヤ $R2$ の慣性モーメントによって第1の慣性トルク $IM1$ が発生し、第2のモータ25の回転速度の変化に伴って、ロータ37からサンギヤ $S1$ までの各回転要素、すなわち、ロータ37、伝動軸26及びサンギヤ $S1$ の慣性モーメントによって第2の慣性トルク $IM2$ が発生する。したがって、前記式

(1)を利用して目標モータトルク $TM1^*$ を正確に算出することはできない。

【0054】そこで、該目標モータトルク $TM1^*$ を第1、第2の慣性トルク $IM1$ 、 $IM2$ の分だけ補正するようにしている。

【0055】そのために、まず、前記第1モータ制御処理手段 $MS4$ の発生制御トルク算出処理手段91(図1)は、前記第2のモータ25における電流値に基づいて、第2のモータ25によって発生させられる制御トルクとしてのモータトルク $TM2\#$ を算出する。

【0056】次に、前記第1モータ制御処理手段 $MS4$ のモータ回転速度算出処理手段は、モータ回転速度センサ64によって検出されたモータ回転速度 $NM2$ 、及びエンジン回転速度センサ65によって検出されたエンジン回転速度 $NE$ を読み込み、前記モータ回転速度 $NM2$ 及びエンジン回転速度 $NE$ に基づいて、モータ回転速度 $NM1$ を算出し、該モータ回転速度 $NM1$ に基づいて第1のモータ16の角加速度 $d\omega M1$ を算出する。この場合、前記モータ回転速度 $NM1$ を算出するに当たり、第1のモータ16からプラネタリギヤユニット13までの動力伝達経路のギヤ比 $GM1$ が考慮される。

【0057】なお、前述されたように、モータ回転速度 $NM1$ 、出力回転速度 $NO$ 、エンジン回転速度 $NE$ 及び

モータ回転速度 $NM2$ の各回転速度のうちの二つの回転速度が分かると、残りの二つの回転速度を単純な比例計算式に基づいて算出することができるので、モータ回転速度 $NM2$ 及び車速 $V$ に基づいてモータ回転速度 $NM1$ を算出したり、エンジン回転速度 $NE$ 及び車速 $V$ に基づいてモータ回転速度 $NM1$ を算出したりすることができる。この場合、プラネタリギヤユニット13から駆動輪41までの動力伝達経路のギヤ比 $GM0$ が考慮される。

【0058】次に、前記第1モータ制御処理手段 $MS4$ の慣性トルク算出処理手段92は、前記モータ回転速度 $NM2$ に基づいて第2のモータ25の角加速度 $d\omega M2$ を算出する。続いて、前記慣性トルク算出処理手段92は、前記角加速度 $d\omega M1$ 、及び第1のモータ16の慣性モーメント $ImM1$ に基づいて第1の慣性トルク $IM1$

$$IM1 = ImM1 \cdot d\omega M1$$

を算出するとともに、前記角加速度 $d\omega M2$ 、及び第2のモータ25の慣性モーメント $ImM2$ に基づいて第2の慣性トルク $IM2$

$$IM2 = ImM2 \cdot d\omega M2$$

を算出する。

【0059】この場合、第1のモータ16、ドライブギヤ53、カウンタギヤ55及びリングギヤ $R2$ の各角加速度がそれぞれ異なるので、慣性モーメント $ImM1$ として動力伝達経路の等価の慣性モーメントが用いられ、慣性モーメント $ImM1$ は、

$$ImM1 = ImM1' + ImCG \cdot GM1' + ImR2 \cdot GM1$$

で算出される。なお、 $ImM1'$ はロータ21、出力軸17及びドライブギヤ53の慣性モーメント、 $ImCG$ はカウンタ軸54の慣性モーメント、 $ImR2$ はドリブンギヤ56及びリングギヤ $R2$ の慣性モーメント、 $GM1'$ はドライブギヤ53とカウンタ軸54との間のギヤ比である。

【0060】本実施の形態においては、角加速度 $d\omega M1$ 及び慣性モーメント $ImM1$ に基づいて第1の慣性トルク $IM1$ を、角加速度 $d\omega M2$ 及び慣性モーメント $ImM2$ に基づいて第2の慣性トルク $IM2$ を算出するようになっているが、ロータ21、出力軸17、ドライブギヤ53、カウンタギヤ55及びリングギヤ $R2$ の各慣性モーメントと各角加速度とを乗算することによって得られた値の和に基づいて第1の慣性トルク $IM1$ を、及びロータ37、伝動軸26及びサンギヤ $S1$ の各慣性モーメントと各角加速度とを乗算することによって得られた値の和に基づいて第2の慣性トルク $IM2$ を算出することもできる。また、第1の慣性トルク $IM1$ を最も質量の大きいロータ21の慣性モーメントだけに基づいて、第2の慣性トルク $IM2$ を最も質量の大きいロータ

37の慣性モーメントだけに基づいて算出することもできる。

【0061】ところで、第1、第2の慣性トルクIM1、IM2が分かると、モータトルクTM1、TM2は次の式で算出することができる。

【0062】 $TM1 = (TM1^* + IM1) GM1$   
 $TM2 = TM2\# + IM2$

$$(TM1^* + IM1) GM1 = (C / (A+B)) (TM2\# + IM2) - (B / (A+B)) TO^* / GO \quad \dots (2)$$

そして、目標モータトルクTM1\* は、

$$TM1^* = (C / (GM1 (A+B))) (TM2\# + IM2) - (B / (GM1 \cdot GO (A+B))) TO^* - IM1 \\ = K3 (TM2\# + IM2) - K4 \cdot TO^* - IM1 \quad \dots (3)$$

になる。ただし、K3、K4は定数であり、該定数K3、K4は

$$K3 = C / (GM1 (A+B)) \\ K4 = B / (GM1 \cdot GO (A+B))$$

である。

【0065】そこで、前記第1モータ制御処理手段MS4の目標制御トルク算出処理手段93は、目標出力トルクTO\*が発生させられるように、前記式(3)に基づいて目標モータトルクTM1\*を算出し、該目標モータトルクTM1\*を第1モータ制御装置47に送る。なお、式(3)における目標出力トルクTO\*は、トルクバランス式の関係上、駆動時には負の値を採ることを前提としているので、目標出力トルク設定処理手段MS1によって設定された目標出力トルクTO\*の正負を反転させた後に、式(3)に代入する必要がある。該第1モータ制御装置47のトルク制御処理手段94は、目標モータトルクTM1\*を受けると、目標モータトルクTM1\*が出力されるように第2のモータ25のトルク制御を行う。そのために、前記トルク制御処理手段94は、前記メモリ内の図示されないトルク・電流値マップを参照し、前記目標モータトルクTM1\*に対応する電流値を読み出し、該電流値の電流を第1のモータ16に供給する。

【0066】このようにして、第1モータ制御処理が終了すると、車両制御装置61の図示されないエンジン制御処理手段MS5は、エンジン制御処理を行い、目標エンジントルクTE\*が出力されるように、前記メモリ内の図示されないトルク・燃料噴射量マップ、トルク・スロットル開度マップ等を参照し、前記目標エンジントルクTE\*に対応する燃料噴射量、スロットル開度等を読み出し、燃料噴射量、スロットル開度等をエンジン制御装置46に送る。該エンジン制御装置46は、前記燃料噴射量、スロットル開度等を受けると、燃料噴射量、スロットル開度等を制御する。

【0067】このように、前記目標モータトルクTM1

また、出力軸14に出力される出力トルクTOは、 $TO = TO^* / GO$

である。

【0063】したがって、前記式(1)を第1、第2の慣性トルクIM1、IM2が考慮された式に変換すると、次の式(2)のようになる。

【0064】

\*を第1、第2の慣性トルクIM1、IM2の分だけ補正するようにしているので、第1、第2のモータ16、25を回転速度の変化に伴って発生する第1、第2の慣性トルクIM1、IM2による影響を受けることなく、目標モータトルクTM1\*を算出することができる。

【0068】したがって、プラネタリギヤユニット13の各歯車要素のうちの一つの歯車要素の回転が変化したときに、出力トルクTOを目標出力トルクTO\*にすることができ、出力トルクTOの変動を抑制することができるので、ハイブリッド型車両の走行フィーリングが低下することがない。

【0069】次に、図4のフローチャートについて説明する。

ステップS1 目標出力トルク設定処理手段MS1は目標出力トルク設定処理を行う。

ステップS2 エンジン目標運転状態設定処理手段MS2はエンジン目標運転状態設定処理を行う。

ステップS3 第2モータ制御処理手段MS3は第2モータ制御処理を行う。

ステップS4 第1モータ制御処理手段MS4は第1モータ制御処理を行う。

ステップS5 エンジン制御処理手段MS5はエンジン制御処理を行い、処理を終了する。

【0070】次に、図7のフローチャートについて説明する。

ステップS4-1 第2のモータ25のモータトルクTM2#を算出する。

ステップS4-2 第1のモータ16の角加速度 $d\omega M1$ を算出する。

ステップS4-3 第2のモータ25の角加速度 $d\omega M2$ を算出する。

ステップS4-4 第1、第2の慣性トルクIM1、IM2を算出する。

ステップS4-5 第1のモータ16の目標モータトルクTM1\*を算出し、リターンする。

【0071】次に、エンジン始動時のトルク線図及び回転速度線図について説明する。

【0072】図10は本発明の第1の実施の形態におけるエンジン始動時のトルク線図、図11は本発明の第1の実施の形態におけるエンジン始動時の回転速度線図である。

【0073】エンジン11(図2)を停止させ、第1のモータ16を駆動してハイブリッド型車両を走行させる場合、回転速度線は、図11の破線で示されるようになり、モータ回転速度NM1及び出力回転速度NOは正の値を採り、エンジン回転速度NEは0になり、モータ回転速度NM2は負の値を採る。この状態で、エンジン11を始動して、回転速度線を図11の実線で示されるようにすると、破線矢印C、Dで示されるように、モータ回転速度NM1、NM2が低くなり、それに伴って、エンジン回転速度NEは正の値を採るようになる。このとき、出力回転速度NOは、ハイブリッド型車両の慣性トルクによってほとんど変化しない。

【0074】このとき、図10に示されるように、プラネタリギヤユニット13には、モータトルクTM1、TM2が加わり、反力として出力トルクTO及びエンジントルクTEが加わる。

【0075】そして、モータトルクTM1は目標モータトルクTM1\*に第1の慣性トルクIM1を加算した値を採り、モータトルクTM2はモータトルクTM2#から第2の慣性トルクIM2を減算した値を採る。

【0076】なお、この場合、プラネタリギヤユニット13にモータトルクTM2が加わる方向とモータ回転速度NM2の方向とは異なるので、第2のモータ25によって発電が行われる。

【0077】次に、エンジン11を駆動した状態でハイブリッド型車両をスプリット走行させる場合のトルク線図及び回転速度線図について説明する。

【0078】図12は本発明の第1の実施の形態におけるスプリット走行時のトルク線図、図13は本発明の第1の実施の形態におけるスプリット走行時の回転速度線図である。

【0079】エンジン11(図2)及び第1のモータ16を駆動してハイブリッド型車両をスプリット走行させる場合、回転速度線は、図13の二つの破線e1、e2のうちのどちらかで示されるようになり、モータ回転速度NM1、NM2、出力回転速度NO及びエンジン回転速度NEは正の値を採る。

【0080】そして、図13の破線e1で示される状態から、図示されないアクセルペダルを踏み込んでエンジン回転速度NEを高くして、回転速度線を図13の実線で示されるようにすると、出力回転速度NOはハイブリッド型車両の慣性によって変化しないので、破線矢印Eで示されるように、モータ回転速度NM1が低くなり、破線矢印Gで示されるように、モータ回転速度NM2が

高くなる。

【0081】このとき、図12に示されるように、プラネタリギヤユニット13には、モータトルクTM1及びエンジントルクTEが加わり、反力として出力トルクTO及びモータトルクTM2が加わる。

【0082】そして、図12の状態Iで示されるように、モータトルクTM1は目標モータトルクTM1\*に第1の慣性トルクIM1を加算した値を採り、状態Jで示されるように、モータトルクTM2はモータトルクTM2#に第2の慣性トルクIM2を加算した値を採る。

【0083】なお、プラネタリギヤユニット13にモータトルクTM2が加わる方向とモータ回転速度NM2の方向とは異なるので、第2のモータ25によって発電が行われる。

【0084】また、図13の破線e2で示される状態から、前記アクセルペダルを緩めてエンジン回転速度NEを低くして、回転速度線を図13の実線で示されるようにすると、出力回転速度NOはハイブリッド型車両の慣性によって変化しないので、図13の破線矢印Fで示されるように、モータ回転速度NM1が高くなり、破線矢印Hで示されるように、モータ回転速度NM2が低くなる。

【0085】このとき、図12に示されるように、同様に、プラネタリギヤユニット13には、モータトルクTM1及びエンジントルクTEが加わり、反力として出力トルクTO及びモータトルクTM2が加わる。

【0086】そして、図12の状態Kで示されるように、モータトルクTM1は目標モータトルクTM1\*から第1の慣性トルクIM1を減算した値を採り、状態Lで示されるように、モータトルクTM2はモータトルクTM2#から第2の慣性トルクIM2を減算した値を採る。

【0087】なお、この場合も、プラネタリギヤユニット13にモータトルクTM2が加わる方向とモータ回転速度NM2の方向とは異なるので、第2のモータ25によって発電が行われる。

【0088】次に、エンジン11を停止させた状態で、正方向に駆動していた第2のモータ25を逆方向に駆動する際、すなわち、逆駆動時のトルク線図及び回転速度線図について説明する。

【0089】図14は本発明の第1の実施の形態における逆駆動時のトルク線図、図15は本発明の第1の実施の形態における逆駆動時の回転速度線図である。

【0090】エンジン11(図2)及び第1のモータ16を駆動してハイブリッド型車両をスプリット走行させる場合、回転速度線は、図15の破線で示されるようになり、モータ回転速度NM1、NM2、出力回転速度NO及びエンジン回転速度NEは正の値を採る。

【0091】この状態で、エンジン11を停止させ、第2のモータ25を逆方向に駆動して、回転速度線を図1

5の実線で示されるようにすると、破線矢印Qで示されるように、モータ回転速度NM1が高くなり、破線矢印Rで示されるように、モータ回転速度NM2が低くなり、負の値を採る。

【0092】このとき、図14に示されるように、プラネタリギヤユニット13には、モータトルクTM1、TM2が加わり、反力として出力トルクTO及びエンジントルクTEが加わる。

【0093】そして、モータトルクTM1は目標モータトルクTM1\*に第1の慣性トルクIM1を加算した値を採り、モータトルクTM2はモータトルクTM2#から第2の慣性トルクIM2を減算した値を採る。

【0094】なお、この場合、プラネタリギヤユニット13にモータトルクTM2が加わる方向とモータ回転速度NM2の方向とは同じであるので、第2のモータ25によって発電は行われない。

【0095】次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、第1の実施の形態と同じ構造を有するものについては、同じ符号を付与することによってその説明を省略する。

【0096】図16は本発明の第2の実施の形態におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【0097】この場合、差動歯車装置としてのプラネタリギヤユニット13内において、第1の歯車要素としてのキャリアCR1、CR2がドリブン軸71を介して連結される。そして、前記エンジン(E/G)11とキャリアCR1、CR2とが、第1のモータ(M1)16と第2の歯車要素としてのサンギヤS2とが、前記第2のモータ(M2)25と第3の歯車要素としてのサンギヤS1とが、出力軸14と第4の歯車要素としてのリングギヤR1、R2とが連結される。

【0098】そのために、エンジン11及び第1、第2のモータ16、25に、それぞれ出力軸12、17及び伝動軸26が配設され、出力軸12とキャリアCR1、CR2とが、出力軸12に取り付けられたドライブギヤ72、カウンタ軸73に対して回転自在に配設され、前記ドライブギヤ72と噛み合わせられるカウンタギヤ74、及び該カウンタギヤ74と噛み合わせられるドリブンギヤ75を介して連結され、出力軸17とサンギヤS2とが連結され、伝動軸26とサンギヤS1とが連結される。

【0099】また、前記エンジン11の回転と同じ方向に駆動輪41を回転させるために、前記出力軸14にカウンタドライブギヤ77、79が取り付けられる。そして、カウンタシャフト81が配設され、カウンタシャフト81にカウンタドリブンギヤ78、82及びピニオンドライブギヤ84が固定される。また、前記カウンタドライブギヤ77、79とカウンタドリブンギヤ78、82とが噛み合わせられる。

【0100】さらに、ディファレンシャル装置36に大

リングギヤ35が固定され、前記ピニオンドライブギヤ84と大リングギヤ35とが噛み合わせられる。

【0101】次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。なお、第1の実施の形態と同じ構造を有するものについては、同じ符号を付与することによってその説明を省略する。

【0102】図17は本発明の第3の実施の形態におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【0103】この場合、差動歯車装置としてのプラネタリギヤユニット13内において、キャリアCR1とリングギヤR2とが連結され、リングギヤR1とキャリアCR2とが連結される。そして、前記エンジン(E/G)11と第1の歯車要素としてのリングギヤR1及びキャリアCR2とが、第1のモータ(M1)16と第2の歯車要素としてのサンギヤS2とが、第2のモータ(M2)25と第3の歯車要素としてのサンギヤS1とが、出力軸14と第4の歯車要素としてのキャリアCR1及びリングギヤR2とが連結される。

【0104】そのために、エンジン11及び第1、第2のモータ16、25に、それぞれ出力軸12、17及び伝動軸26が配設され、出力軸12とリングギヤR1とが連結され、出力軸17とサンギヤS2とが、出力軸17に取り付けられたドライブギヤ85、及びサンギヤS2に取り付けられたドリブンギヤ86を介して連結され、伝動軸26とサンギヤS1とが、伝動軸26に取り付けられたドライブギヤ87、及びサンギヤS1に取り付けられたドリブンギヤ88を介して連結される。

【0105】また、前記ドリブンギヤ86、88はスリーブ部86a、88aを備え、前記出力軸14がスリーブ部88aによって包囲され、該スリーブ部88aがスリーブ部86aによって包囲される。

【0106】なお、前記第2、第3の実施の形態においては、プラネタリギヤユニット13の構成、並びにプラネタリギヤユニット13に対するエンジン11、第1、第2のモータ16、25及び出力軸14の連結関係が、第1の実施の形態と異なる。したがって、第1の実施の形態における制御方法を、第2、第3の実施の形態に適用する場合、第2モータ制御処理手段MS3における目標モータ回転速度NM2\*を算出する式、及び第1モータ制御処理手段MS4の目標制御トルク算出処理手段93における目標モータトルクTM1\*を算出する式において、定数を変更し、正負を反転させればよい。

【0107】なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0108】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、ハイブリッド型車両の制御装置においては、エンジンと、第1、第2のモータと、駆動輪に連結された出

力軸と、少なくとも4個の歯車要素を備え、各歯車要素と前記エンジン、第1、第2のモータ及び出力軸とがそれぞれ連結された差動歯車装置と、前記第2のモータの電気的な制御に伴って発生する制御トルクを算出する発生制御トルク算出処理手段と、第1、第2のモータのモータ回転速度の変化に伴って発生する第1、第2の慣性トルクを算出する慣性トルク算出処理手段と、前記制御トルク及び第1、第2の慣性トルクに基づいて、第1のモータの電気的な制御を行うための目標となる制御トルクを算出する目標制御トルク算出処理手段と、前記目標となる制御トルクに従って第1のモータのトルク制御を行うトルク制御処理手段とを有する。

【0109】この場合、制御トルク及び第1、第2の慣性トルクに基づいて、第1のモータの電気的な制御を行うための目標となる制御トルクが算出される。したがって、第1、第2のモータの回転速度の変化に伴って発生する第1、第2の慣性トルクによる影響を受けることなく、制御トルクを算出することができる。

【0110】その結果、差動歯車装置の各歯車要素のうちの一つの歯車要素の回転が変化したときに、ハイブリッド型車両の走行フィーリングが低下することがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるハイブリッド型車両の制御装置の機能ブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態におけるハイブリッド型車両の制御回路のブロック図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態におけるハイブリッド型車両の動作を示すメインフローチャートである。

【図5】本発明の第1の実施の形態における駆動軸における目標出力トルクマップを示す図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態におけるエンジン目標運転状態マップを示す図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態における第1モータ制御処理のサブルーチンを示す図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態におけるプラネタリ

ギヤユニットの概念図である。

【図9】本発明の第1の実施の形態における発進時の回転速度線図である。

【図10】本発明の第1の実施の形態におけるエンジン始動時のトルク線図である。

【図11】本発明の第1の実施の形態におけるエンジン始動時の回転速度線図である。

【図12】本発明の第1の実施の形態におけるスプリット走行時のトルク線図である。

【図13】本発明の第1の実施の形態におけるスプリット走行時の回転速度線図である。

【図14】本発明の第1の実施の形態における逆駆動時のトルク線図である。

【図15】本発明の第1の実施の形態における逆駆動時の回転速度線図である。

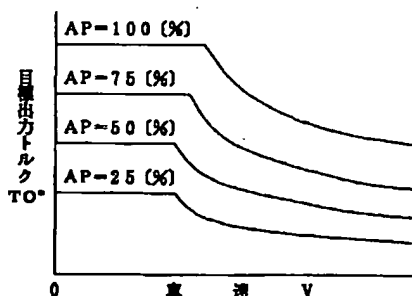
【図16】本発明の第2の実施の形態におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【図17】本発明の第3の実施の形態におけるハイブリッド型車両の概念図である。

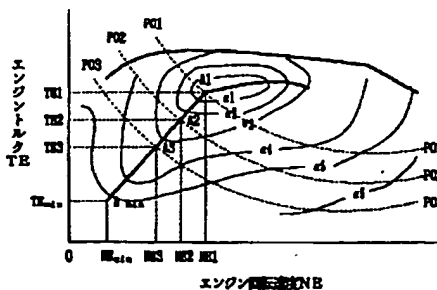
【符号の説明】

- 11 エンジン
- 13 プラネタリギヤユニット
- 14 出力軸
- 16、25 第1、第2のモータ
- 21、37 ロータ
- 41 駆動輪
- 46 エンジン制御装置
- 49 第2モータ制御装置
- 61 車両制御装置
- 91 発生制御トルク算出処理手段
- 92 慣性トルク算出処理手段
- 93 目標制御トルク算出処理手段
- 94 トルク制御処理手段
- CR1、CR2 キャリヤ
- R1、R2 リングギヤ
- S1、S2 サンギヤ

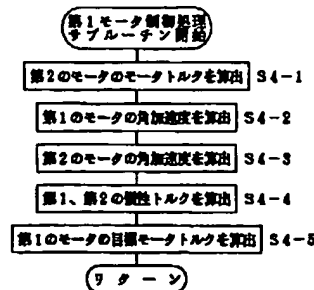
【図5】



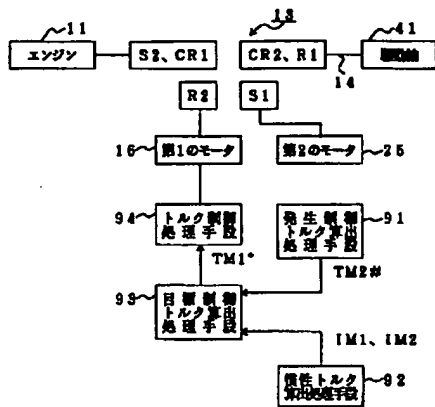
【図6】



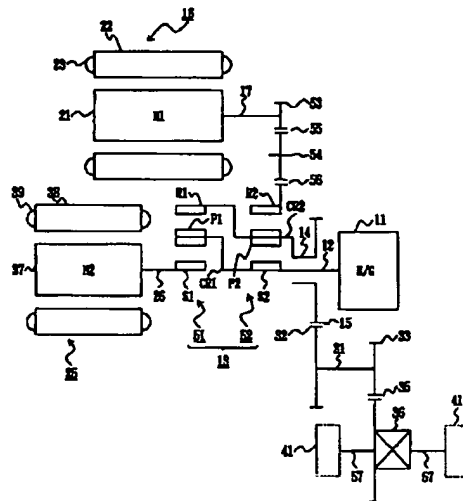
【図7】



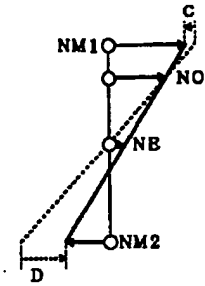
【図1】



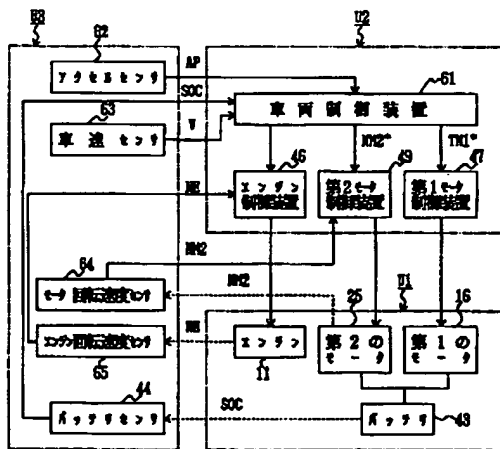
【図2】



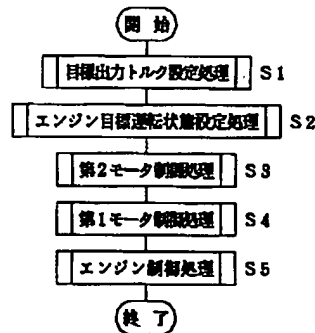
【図 11】



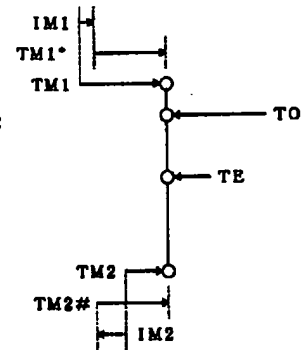
【図3】



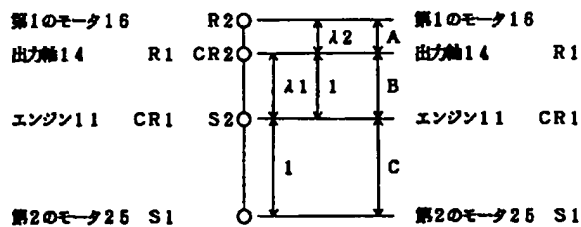
【図4】



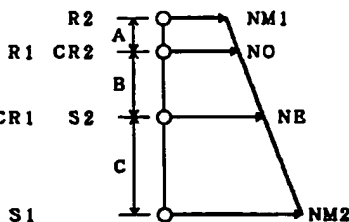
【図10】



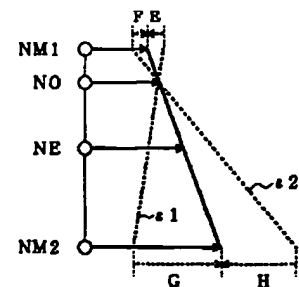
【図8】



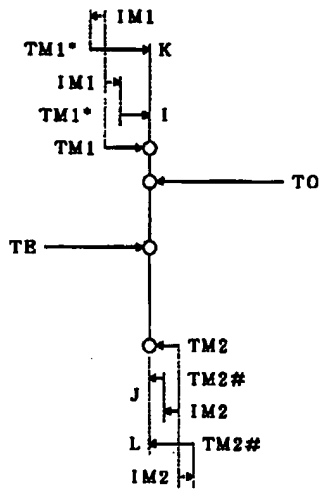
【图9】



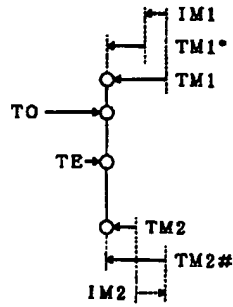
【例 13】



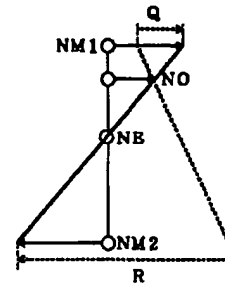
【図12】



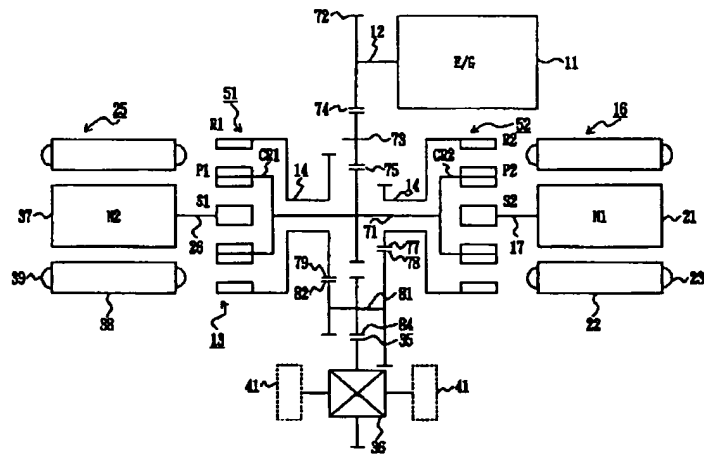
【図14】



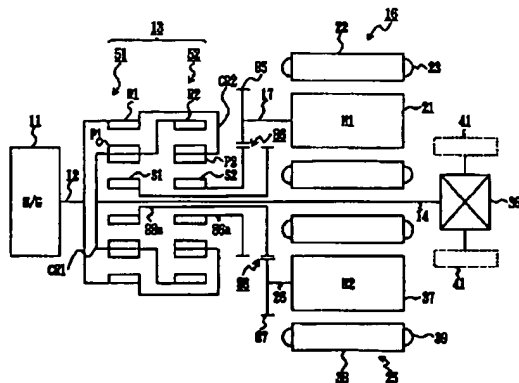
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G093 AA07 AA16 DA01 DA06 DB00  
DB01 DB05 DB20 EA05 EA09  
EB00 EC02 FA04 FA10 FA11  
5H115 PA01 PG04 PI16 PI22 PU01  
PU19 PU24 PU25 QN03 QN28  
RB14 SE03 SE08 TB02 TE03  
TE10 TI01 TI05 TO02 TO04  
TO21 TO30  
5H550 AA16 BB10 CC04 DD01 GG03  
GG05 JJ03 JJ04 JJ25 LL32  
LL48 PP02  
5H572 AA02 BB10 CC04 DD01 EE09  
GG02 GG04 JJ03 JJ04 JJ25  
LL01 LL22 LL29 LL43